

# 城市轨道交通车站委外人工成本的分析思考

## ——以上海地铁为例

陈兆

上海申通地铁集团有限公司 上海

**【摘要】**我国绝大多数城市地铁的运营收入都不足以覆盖运营支出，要保证地铁运营企业的可持续经营，都是通过地方财政给与补贴来实现。要想改变这种状况，地铁运营企业降本增效就显得尤为重要。而地铁运营成本中，人工成本占比达50%以上，如何有效降低人工成本，成为地铁运营企业的首要之选。而从上海地铁已经尝试的部分站务委外和安保、保洁委外的效果来看，确实能有效降低企业的运营成本。本文从上海地铁的站务委外人工现状和数据分析中，试图得到影响站务委外的关键因素，并试着设计出站务委外的标准人工成本。

**【关键词】** 车站委外；人工成本；轨道交通

**【收稿日期】** 2026年2月18日

**【出刊日期】** 2026年3月31日

**【DOI】** 10.12208/j.ssr.20260112

## Analysis and considerations on labor costs of outsourcing in urban rail transit stations—A case study of Shanghai Metro

Zhao Chen

Shanghai Shentong Metro Group Co., Ltd, Shanghai

**【Abstract】** The operational revenue of metro systems in the vast majority of Chinese cities is insufficient to cover operational expenditures. To ensure the sustainable operation of metro enterprises, local governments provide financial subsidies. To change this situation, it is crucial for metro operators to reduce costs and improve efficiency. Labor costs account for over 50% of the total operational expenses in metro systems, making effective reduction of labor costs a primary focus for metro operators. Based on the outcomes of outsourcing certain station services, security, and cleaning tasks in Shanghai Metro, it has been demonstrated that outsourcing can effectively lower operational costs. This paper analyzes the current status and data of outsourced labor in Shanghai Metro's station services to identify key factors influencing outsourcing and attempts to design a standardized labor cost model for station service outsourcing.

**【Keywords】** Station outsourcing; Labor costs; Rail transit

“城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向。发展轨道交通是解决大城市病的有效途径，也是建设绿色城市、智能城市的有效途径”，这是2019年习近平总书记在考察北京市轨道交通建设发展情况时强调并指出的<sup>[1]</sup>。党中央、国务院发布印发的《交通强国建设纲要》也提到，“建设城市群一体化交通网，推进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通融合发展”<sup>[2]</sup>。截止2022年底，我国累计有61座城市开通运营轨道交通，运营里程达10857.17km，年客流量为256.86亿人次。城市轨道交通在促进都市圈和城市群一体化发展、实现“双碳”愿景等多方面的作用已

作者简介：陈兆，上海申通地铁集团有限公司计划财务部，会计师。

日益凸显<sup>[3]</sup>。

轨道交通不仅初始建设投资大，进入运营期后成本支出也是巨大的，对世界各国已建成地铁运营网络的城市研究后发现，绝大多数城市地铁的运营收入都不足以覆盖后期的运营支出，要保证轨道交通网络的顺利运营，我国地铁都是通过地方财政给予相应的补贴，才能保证地铁运营公司的可持续发展。我们国家已经对各行各业，各类企事业单位都提出高质量发展的要求，所谓高质量发展，就是要绿色，生态，健康，可持续发展，具体到城市轨道交通运营企业，就是在安全、便捷、高效的前提下，尽可能降低地铁运营企业的成本。

### 1 上海地铁站务委外人工成本现状

轨道交通成本主要可以分为人工成本、能耗成本、维护修理成本、运营经费和管理费用，其中人工成本占比较大，基本在 50%以上。以上海地铁为例，车站区域的工作人员主要可以分为站厅站务人员、站台站务人员、安检安保人员和保洁人员，目前因为安检安保人员和保洁人员的工作职能和界限都较清晰、易于区分的特点，已基本实行了委外管理。申通地铁集团近年来通过对站厅站务和站台站务也尝试引入站务外包的委外管理的模式，扩展地铁车站员工的来源，地铁车站人员结构也逐渐呈现多元化，在一定程度上起到控制人工成本、提高社会效益的作用。

上海申通地铁集团对站务委外设置了严格的标准和规范，便于下属地铁运营分公司按照集团规范进行市场化招标选择合适的委外单位。

**委外范围：**运营时段内车站售检票服务、服务中心、站台服务、现场客流疏导及安全巡视、消防通道管理等，以及问询、查询、遗失物品处理、投诉处理等乘客服务。非运营时段内、突发事件时及车站新站的开荒保洁、车站日常保洁、在线运营列车保洁及虫害控制等。

**委外模式：**分类委外或综合委外。分类委外是指可按车站客运服务、车站环境服务分别委外。综合委外是

指可将车站客运服务和车站环境服务统一委外。

**委外车站的选择：**除同一管理主体负责的特大型车站、三线及以上换乘车站以外的其他车站，均可实行车站服务委外。除由多职能队伍承担的车站服务业务以外的其他业务，均可实行车站服务委外。

**委外招标与合同要求：**各运营公司应采用集团公司制定的车站服务委外标准招标文件和标准合同文本，并结合委外车站实际，进一步明确合同双方的工作界面、管理流程、考核办法等，强化委外车站的乘客满意度与服务水平提升的持续改进。

**考核评估机制：**各运营公司应健全车站服务委外的全成本核算与管理的工作，加强对委外供应商的监督考核，并建立相应的激励机制。

综上所述，委外工种是以职责边界予以划分，通常不涉及核心行车安全（如调度、司机等），也不涉及核心站点（三站交汇及大型核心枢纽站点），委外工种以非关键岗位为主。从管理归属上，委外人员管理由地铁运营公司监督，具体工作由外包公司直接管理。

接下来，我们对上海地铁各运营公司的问卷调查数据进行梳理后，可得出已经运营的 18 条地铁线路基本情况汇总如表 1 所示。

表 1 18 条线路基本情况汇总表

地铁线路	总里程数（公里）	站台总数（个）	站厅（站台）面积（平方米）	运营起始年月	运营年限（年）	自有员工总人数	自有员工成本总额（万元）
1	36.769	28	11918.43	1993 年 5 月	30	1296	37710.97
2	60.339	26	15368	2000 年 6 月	23	1410	12580.94
3	40.719	29	7805.74	2000 年 12 月	23	957	28254.16
4	33.835	20	12441.57	2005 年 12 月	18	699	20637.05
5	33.85	19	6634.57	2003 年 11 月	20	601	18631.81
6	32.659	27	5718.92	2007 年 12 月	16	1196	10928.63
7	43.933	32	11494.24	2009 年 12 月	14	1156	34129.37
8	36.959	22	9879.72	2007 年 12 月	16	1127	10290.29
9	64.62	33	13038.8	2007 年 12 月	16	1271	36816.28
10	45.28	46	17487.06	2010 年 4 月	13	2178	62106.03
11	82.34	28	15706	2009 年 12 月	14	1114	10514.18
12	39.9	24	9958.9	2013 年 12 月	10	1026	9272.91
13	38.498	25	15971	2012 年 12 月	11	594	5908.92
14	38.199	29	17498.78	2021 年 12 月	2	1047	9172.58
15	41.726	32	16397.11	2021 年 1 月	2	1025	30261.76
16	59.064	12	13481	2015 年 1 月	8	591	16632
17	35.34	12	13810	2017 年 12 月	6	293	2730.01
18	36.93	24	16388	2020 年 12 月	3	1072	30627

续表 1

地铁线路	委外员工总人数	委外人工成本总额 (万元)	自动驾驶 (是/否)	特大型车站 (个)	大型车站 (个)	中型车站 (个)	小型车站 (个)
1	180	1800.3	否	3	9	9	3
2	120	475.12	否	2	13	10	0
3	397	3899.86	否	2	9	11	7
4	254	2451.32	否	0	7	8	0
5	254	2498.4	否	0	5	5	8
6	220	836.82	否	1	5	14	7
7	368	4119.97	否	1	8	18	2
8	140	532.52	否	1	5	13	3
9	319	3027.2	否	1	16	10	3
10	144	1412.4	是	3	16	10	7
11	445	1896.74	否	0	10	16	6
12	244	927.75	否	1	5	11	7
13	554	2319.69	否	0	10	11	4
14	147	558.99	是	0	9	11	9
15	247	2461.71	是	0	7	14	9
16	102	1038.12	否	0	2	9	0
17	259	1110.33	否	0	4	4	4
18	147	1411.2	是	1	6	7	10

## 2 上海地铁站务委外人工成本的关键因素分析

委外人工总数做图分析, 18 条线路趋势不明显, 但我们根据 (自有员工+委外人工) 总人数, 18 条线路可以得出相应的分析如下: 10 号线由于站点最多, 共有 46 个站, 故 10 号线线路总人数最多, 达到 2322 人, 明显比其他线路高出很多, 从而 10 号线人工成本总额也是最大的, 达 63518.43 万元/年。4 号线由于和 3 号线很多路段共线, 同时 4 号线是 20 个站, 因此 4 号线线路人数为 953 人, 5 号线, 16 号线, 17 号线都是郊区线路, 同时站点数也相对较小, 所以 4, 5, 16, 17 号线线路总人数偏小, 而 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18 等 13 条线路总人数都在 1000-1500 人的区间范围内波动, 各线路之间并没有太显著的差异。因此从线路 (自有+委外) 总人数的角度考量, 线路员工总人数主要和线路包含的站点数, 线路所经过的区域人口密度也就是线路客流量密切相关。

根据线路 (自有+委外) 总人数-地铁站数的来看, 线路总人数与地铁站数呈现出明显的线性趋势, 站数越多, 线路员工越多, 呈现明显的线性相关性。根据自有员工成本单价和委外员工成本单价柱状来看, 可以得出委外员工成本单价/自有员工成本单价的比值在

0.32-0.54 之间, 换句话说, 1 个自有员工的成本相当于 2-3 个委外员工的成本, 这再次证明, 站务委外能大大降低企业用工成本, 而对于地铁运营企业, 人工成本占到总运营成本的 50%以上, 也就是说, 通过合理高效委外, 可以将地铁运营企业的整体运营成本降低 20%左右。

接下来再运用 SPSS25.0 统计软件对相关数据做多元线性回归分析。

运用 SPSS25.0 统计软件将线路 (自有+委外) 总人数作为因变量, 站台站厅面积, 特大型车站数, 大型车站数, 中型车站数, 小型车站数, 总里程数作为自变量, 运用多元线性回归分析处理后, 可以得出线路 (自有+委外) 总人数与特大型车站数, 大型车站数, 中型车站数, 相关性较大, 相关系数分别为 0.656, 0.739, 0.577, 这 3 个自变量的相关性都达到显著性要求, 这就从统计学角度得到了验证: 线路总人数与特大型车站数, 大型车站数, 中型车站数有明显的线性正相关性。

模型 R 方为 0.935, 调整后 R 方为 0.899, 显著性符合要求, 说明多元线性回归模型的解释度相当好, 也就是说自变量对应变量的解释程度达到 89.9%, 从一个侧面说明, 线路 (自有+委外) 总人数基本就是由地铁

线路总里程数，站厅站台面积，特大型车站数，大型车站数，中型车站数，小型车站数等几个因素共同决定。

根据 spss25.0 做出的线路（自有+委外）总人数和特大型车站数的偏回归图来看，这两者呈现较明显的线性趋势。

根据 spss25.0 做出的线路（自有+委外）总人数和大型车站数的偏回归图来看，这两者也呈现较明显的线性趋势。

根据 spss25.0 做出的线路（自有+委外）总人数和

中型车站数的偏回归图来看，这两者也呈现较明显的线性趋势。

根据 spss25.0 做出的线路（自有+委外）总人数和小型车站数的偏回归图来看，这两者也呈现较明显的线性趋势。

### 3 地铁站务委外人员数量优化配置模型设计

该模型旨在优化地铁站务委外人员的配置数量，平衡服务质量与运营成本，通过量化分析确定各岗位在不同时段的最优人员配置方案。

表 2 地铁站务委外人员数量优化配置模型核心变量

	客流变量	服务标准变量	成本变量
具体变量指标	小时客流量 ( $Q_t$ ) 高峰系数 ( $\alpha$ ) 突发客流概率分布	平均服务时间 ( $S$ ) 最大排队容忍时间 ( $T_{max}$ ) 最低服务满意度阈值	单位人力成本 ( $C_h$ ) 缺员惩罚成本 ( $C_p$ ) 培训成本 ( $C_t$ )

数学模型构建

基础需求计算模型

$$N_t = (Q_t \times S \times \alpha) / (3600 \times \eta) \quad (1)$$

其中：

Nt: t 时段所需基础人员数

$\eta$  : 人员综合效率系数 (0.7-0.9)

多目标优化模型

$$Minimize Z = w_1 \cdot \sum C_h \cdot N_t + w_2 \cdot \sum P(Q_t, N_t) + w_3 \cdot \Delta N \quad (2)$$

约束条件

其中：

$$\begin{aligned} N_t &\geq N_{min} \\ T_t &\leq T_{max} \\ N_t &\leq N_{max} \end{aligned} \quad (3)$$

$P(Q_t, N_t)$  : 服务质量惩罚函数

$\Delta N$  : 人员配置波动惩罚项

$w1, w2, w3$ : 权重配置;  $Tmax$  服务时间约束;

$Nmax$  最大可用人员

动态调整机制权重系数

$Nmin$  最低安时响应模块:

$$\Delta N_t = \beta \cdot (Q_t - Q_{t-1}) / \sigma \quad (4)$$

$\beta$  为响应系数,  $\sigma$  为客流标准差

学习型调整, 可以采用 ARIMA 时间序列模型预测

异常客流, 提前调整排班

模型验证指标

人员利用率=实际服务时间/在岗时间

(目标值 65%-75%)

服务达标率=达标时段/总时段 ( $\geq 95\%$ )

成本效益比=节约成本/基准成本

该模型通过量化分析实现了从经验型配置向数据驱动型配置的转变, 在个别线路案例应用显示可降低人力成本 12-18%, 同时提升服务达标率 3-5 个百分点。

表 3 模型应用实施步骤

		具体事项	
数据采集阶段 (2-4 周)	历史客流数据	服务时间抽样	现有配置效率评估
模型校准阶段 (1-2 周)	参数敏感性分析		权重系数确定
试运行阶段 (4-8 周)	A/B 测试对比		动态参数调整
全面实施阶段	建立持续优化机制		季度复盘调整

### 4 结论及建议

综上所述, 站务委外让原本刚性的人工成本有了突破口, 人均成本差异, 让减员增效成为理论上最简单

的降本手段。但是我们还需要认识到, 成本降低具有滞后性, 需要借助新线路开通的契机才能有效实施<sup>[7]</sup>。同时站务委外还可能存在如下的不利影响: 同工不同酬

可能会引起工作矛盾，外包人员相对自有员工流动率和流失率都比较高，如何实现效率和效益的平衡，是我们必须实现的目标。

在具体工作中，找到防范和规避风险的措施成为重中之重。尝试大物业，打通不同岗位之间的职能，实现业主和外包供应商的双赢可能是一条可行的路径<sup>[8]</sup>。与街道、商业体联合，扩大外包范围，实现规模效应，同时需借助科技创新的加持。通过量化考核指标，提升监督能力，实现业财融合，掌握信息流。最终实现降本增效的同时，还能优化服务品质、提高地铁运营安全性。

### 参考文献

- [1] 2019年9月25日，习近平总书记在考察北京市轨道交通建设发展情况的讲话。
- [2] 2019年9月，中共中央、国务院发布印发的《交通强国建设纲要》。
- [3] 于晓桦,曹福锐,郝志良,王晓晖;都市圈多层次轨道交通

网络合理规模研究;《山东建筑大学学报》2023 第 38 卷第 1 期 p88-94.

- [4] 陆琳,张冰.浅谈地铁车站委外人员管理[J].科技创新与生产力,2019,(04):81-82.
- [5] 杜佩芸.城市轨道交通运营成本分析及管理研究[J].财经,2024,(11):26-28.
- [6] 孙冠卓.城市轨道交通运营成本分析与管理研究[J].交通财会,2022,(08):58-62+72.
- [7] 范珂宏.城市轨道交通企业人力资源管理中的人工成本管理研究[J].现代营销(下旬刊),2018,(09):182.
- [8] 周琳.苏州轨道交通站务委外标准化项目部建设实践研究[J].城市轨道交通研究,2022,25(05):45-49.

**版权声明：**©2026 作者与开放获取期刊研究中心（OAJRC）所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**